

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-079444**

(43)Date of publication of application : **27.03.2001**

---

(51)Int.Cl. **B03C 3/02**

**A61L 9/16**

**B01J 20/20**

**B03C 3/40**

**B03C 3/45**

---

(21)Application number : **11-265453** (71)Applicant : **ZOJIRUSHI CORP**

(22)Date of filing : **20.09.1999** (72)Inventor : **KAWAKAMI KAZUYUKI  
SUMIDA JUNJI  
MUGIKURA YOSHIBUMI  
NAKAMURA TOMOHIKO**

---

## **(54) AIR CLEANER**

### **(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an air cleaner capable of adsorbing and deodorizing a smell of tobacco, or the like, while developing electric dust collecting function.

**SOLUTION:** In an air cleaner 1 repulsing fine particles in air charged by an ionizing device 29 provided to a cleaner body 2 by a repulsive plate 34 to which voltage having the same polarity as the fine particles is applied and collecting the same by a filter set 37 arranged in opposed relation to the repulsive plate 34, a dust collecting and deodorizing filter 38 consisting of a dust collecting filter medium and activated carbon is used as the filter set 37 and earthed, or voltage having polarity inverse to that of the charged fine particles is applied to the filter 38. A fan 27 for taking in the air in a room to circulate and supply the same to the outside of the air cleaner 1 is arranged in the cleaner body 2 and, as the filter set 37, the dust collecting and deodorizing filter 38, an HEPA filter 39 high in dust collecting efficiency and a deodorizing filter 40 are successively arranged.

---

## CLAIMS

---

[Claim 1] In the air cleaner which is made to repel the particle in the air electrified with the ionization equipment with which the body of a clarification machine was equipped with the repulsion plate which impressed the same polar electrical potential difference as this particle, and collected dust for it to this repulsion plate with the filter which carried out opposite arrangement The air cleaner characterized by impressing the electrical potential difference of said electrified particle and reversed polarity to a ground or this dust collection odor removal filter for this dust collection odor removal filter as said filter using the dust collection odor removal filter which consists of the filtering medium and activated carbon for dust collection.

[Claim 2] The air cleaner according to claim 1 characterized by carrying out sequential arrangement of said dust collection odor removal filter, the HEPA filter of high dust collection efficiency, and the odor removal filter that adsorbs a smell from said repulsion plate side as said filter while arranging the fan who adopts indoor air and does circulation supply outside the plane in said body of a clarification machine.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the air cleaner equipped with the electrostatic precipitation function for which dust can be collected by ionizing particles, such as dust in air, and dust, and electrifying them.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as an air cleaner, the air cleaner of the machine dust collection method by the fan and the air cleaner of the electrostatic precipitation (plasma) method which makes dust and dust ionize are offered.

[0003] By adopting the open air and passing a filter by the fan, with this filter, the air cleaner of said machine dust collection method collects dust for the dust and dust in air, and carries out circulation supply of the air which carried out clarification outside the plane. However, although the dust collection engine performance is high, since the whizzing sound by the fan is made, this air cleaner is not desirable to making it operate during sleeping.

[0004] The air cleaner of said electrostatic precipitation method is equipped with ionization equipment and a repulsion plate. ionization equipment -- a line -- an electrode and this line -- by having the counterelectrode plate made to counter an electrode at

intervals of predetermined, impressing the high voltage among these, and carrying out corona discharge by the meantime, the particle in air is made to ionize and plus potential is electrified. And a particle is forced on a repulsion plate by impressing the high voltage of the particle ionized by the repulsion plate and a like pole at the filter which carried out opposite arrangement. Moreover, this filter tends to draw said particle. Thereby, dust is collected for particles, such as dust and dust, with said filter, and circulation supply of the air which carried out clarification is carried out outside the plane. Like said machine dust collection method in this air cleaner, although the whizzing sound by the fan is not produced working, as compared with this machine dust collection method, dust collection efficiency is low.

[0005] Therefore, for example, by JP,11-192441,A, the air cleaner which carried the function of both said machine dust collection methods and electrostatic precipitation methods is offered. In this air cleaner, when a machine dust collection method is performed, the preliminary filter which consists of a grid-like wire gauze is arranged between the main filter which collects dust for dust or dust, and a repulsion plate. And he is trying to make the dust and dust which electrified plus potential stick to a preliminary filter by grounding this preliminary filter. Moreover, in the air cleaner which carried both this function, when arranging a charcoal filter behind a main filter and performing the machine dust collection function, the thing which enabled it to deodorize the smell adhering to the smell and dust which were contained in air, or dust is also offered.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although dust can be collected for particles, such as said dust, dust, etc., since air clarification is performed by only said preliminary filter when performing the electrostatic precipitation function, said air cleaner cannot adsorb the stinking thing particle contained in said air, and cannot be deodorized.

[0007] So, in this invention, when you are performing the electrostatic precipitation function, let it be a technical problem to offer the air cleaner which sticks also to the smell of tobacco etc. and can deodorize it.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve said technical problem, the air cleaner of this invention In the air cleaner which is made to repel the particle in the air electrified with the ionization equipment with which the body of a clarification machine was equipped with the repulsion plate which impressed the same polar electrical potential difference as this particle, and collected dust for it to this repulsion plate with the filter which carried out opposite arrangement As said filter, this dust collection odor removal filter is considered as the ground or the configuration which impressed the electrical potential difference of said electrified particle and reversed polarity to this dust collection odor removal filter using the dust collection odor removal filter which consists of the filtering medium and activated carbon for dust collection.

[0009] According to said air cleaner, since the dust collection odor removal filter which consists of a filtering medium and activated carbon is used, the filter which collects dust for dust or dust when performing the electrostatic precipitation function can adsorb the smell contained in these dust or dust by said activated carbon. Moreover, the stinking thing particle which floats in air is made to repel to a filter side similarly, and a dust collection odor removal filter can be drawn and can carry out adsorption treatment by

activated carbon.

[0010] While arranging the fan who adopts indoor air and does circulation supply outside the plane in said body of a clarification machine in said air cleaner, it is desirable to carry out sequential arrangement from said repulsion plate side, and to enable actuation [ function / said electrostatic precipitation function and / both / machine dust collection ] of said dust collection odor removal filter, the HEPA filter of high dust collection efficiency, and the odor removal filter that adsorbs a smell as said filter. When doing in this way and a machine dust collection function is performed, said dust collection odor removal filter acts as a filter which collects dust for the rough dust in air (large dust and dust).

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained according to a drawing. Drawing 1 and drawing 2 show the air cleaner 1 of the operation gestalt of this invention. This air cleaner 1 is the configuration of the common knowledge which attaches a sirocco fan 27, ionization equipment 29, the repulsion plate 34, and the filter set 37 in a profile and the body 2 of a clarification machine, and was controlled by the microcomputer on them.

[0012] Said body 2 of a clarification machine consists of the body case 3, the base covering 15, the top-face covering 17, a control panel 19, a front cover 24, a back case 26, etc.

[0013] As shown in drawing 3, the body case 3 is a rectangle frame-like, and is divided the arrangement side of the filter set 37 with the middle wall 4 at the arrangement side of a sirocco fan 27. The guide crevice 5 is formed in the middle wall 4, and two or more tooth-back insertion holes 6 are drilled in the periphery of this guide crevice 5. Moreover, as shown in drawing 1, the seating rim 7 protrudes on said middle wall 4 toward the transverse-plane side which is a side equipped with the filter set 37. Furthermore, the bridge wall 8 protrudes on the periphery side of said tooth-back insertion hole 6 at the tooth-back side of the middle wall 4 at the curled form. The passage which results in the tooth-back blow-off hole 18 of the top-face covering 17 later mentioned from the tooth-back insertion hole 6 with this bridge wall 8 is formed.

[0014] While the front blow-off hole 9 which blows off the air which carried out clarification on the occasion of an electrostatic precipitation function is formed in a top face, as shown in drawing 3 (b), the side-face inhalation-of-air hole 10 which becomes both sides from two or more slits prolonged in the vertical direction is formed in the transverse-plane side of the body case 3. Moreover, as shown in drawing 2, the applied part 11 for equipping with the ionization equipment 29 and the base covering 15 which are mentioned later removable is formed in the pars basilaris ossis occipitalis by the side of the transverse plane of the body case 3. Electric power is supplied to the ionization equipment 29 which mentions later the power from the power source 14 which the plus polar zone 12 and the minus polar zone 13 were arranged, and was arranged in this body 2 of a clarification machine in this applied part 11 as shown in drawing 1 and drawing 2.

[0015] The applied part 11 ahead of [ of said body case 3 ] an inferior surface of tongue is equipped with the base covering 15 removable. The base inhalation-of-air hole 16 which consists of two or more slits along with a longitudinal direction is drilled by this base covering 15.

[0016] It is equipped with the top-face covering 17 removable behind [ top-face ] the

body case 3. Besides, the tooth-back blow-off hole 18 which consists of two or more slits along with a longitudinal direction is formed in the field covering 17.

[0017] It is equipped with the control panel 19 ahead [ of the body case 3 / top-face ]. It is operational by the manual operation button 22 in the switch 21 which the substrate 20 was held in this control panel 19, and was mounted there. LED23 which corresponds by actuation of this manual operation button 22 lights up, and the user is enabling a setup of actuation by the machine dust collection function or the electrostatic precipitation function, these operation situation setup, etc.

[0018] A front cover 24 is abbreviation plate-like, and the front inhalation-of-air hole 25 is drilled along with the margo inferior.

[0019] The back case 26 blockades the tooth back of said body case 3 in the state of abbreviation sealing, consists of box-like [ in which a front-face side carries out opening ], and is removable by the screw stop in the body case 3.

[0020] Said sirocco fan 27 is the thing of the common knowledge which operates in case a machine dust collection function is performed, and equipped the periphery section with two or more fins along the hoop direction. After being fixed to the revolving shaft of a fan motor 28, and this sirocco fan's 27 adopting the open air by rotation from the base inhalation-of-air hole 16, the front inhalation-of-air hole 25, and the side-face inhalation-of-air hole 10 and making it flow in accordance with a bridge wall 8 through the filter set 37 and the tooth-back insertion hole 6, it makes it blow off indoors through the tooth-back blow-off hole 18, and carries out circulation supply.

[0021] Ionization equipment 29 is arranged in the applied part 11 of said body 2 of a clarification machine removable, and as shown in drawing 4 (a), (b), and (c), it is equipped with the casing 30 of the shape of a long picture abbreviation rectangle frame. this casing 30 bottom -- a both-sides wall -- applying -- a line -- the electrode 31 is constructed by the turgescence which does not have slack through a spring 32. moreover, this line -- the counterelectrode plate 33 is arranged in the electrode 31 bottom so that it may expose to the bottom. and the thing with which this ionization equipment 29 is equipped at said applied part 11 -- said plus polar zone 12 -- minding -- a line -- the electrical potential difference of -6kV is impressed to the counterelectrode plate 33 through +6kV and said minus polar zone 13 at an electrode 31. Thereby, corona discharge is performed and the particles in the air which intervenes in the middle (dust, dust, etc.) are charged in plus potential.

[0022] As shown in drawing 1 and drawing 5 , said repulsion plate 34 is what made the conductive metallic material plate-like, and a screw stop is carried out to the inside center section of said front cover 24. The electrical connection 35 of the letter of the abbreviation for L characters is installed, and it is protected from the lower part side edge of the repulsion plate 34 by the abbreviation isomorphism-like covering 36. the contact at the tip of an electrical connection 35 -- the line from said power source 14 -- positive voltage equivalent to an electrode 31 is impressed.

[0023] As shown in drawing 1 and drawing 6 , said filter set 37 consists of the dust collection odor removal filter 38, HEPA filter 39, and an odor removal filter 40, and unifies these in the hold case 41.

[0024] Said dust collection odor removal filter 38 infiltrates what used adhesives for the filtering medium of continuation foam which consists of urethane foam which collects dust for large dust and large dust (rough dust), and melted impalpable powder-like

activated carbon in the shape of ink, and it is formed so that the shape of much more (one sheet) sheet may be made. With this operation gestalt, this dust collection odor removal filter 38 has the number of cels of said filtering medium as coarse as ten pieces / 25mm, and it is formed so that the activated carbon which consists of a dozens of micrometers particle to this filtering medium may be distributed over homogeneity so that it may become about 70 g/m<sup>2</sup> per unit area, and it may have the surface electrical resistance of 103 to 106-ohmcm and it may have conductivity. In addition, various deformation is possible for the approach of making said filtering medium containing impalpable powder-like activated carbon. Moreover, it is not necessary to make a filtering medium not necessarily contain activated carbon, and it may be made to adhere to a front face.

[0025] Said HEPA filter 39 uses several microns super-thin fiber as a filtering medium, it is what was equipped with 99.97% or more of initial dust collection efficiency to the 0.3-micrometer particle, and folds up said filtering medium in the shape of a rib, and arranges it in a hard frame.

[0026] Said odor removal filter 40 consists of a charcoal filter of the common knowledge for adsorbing a smell.

[0027] Said hold case 41 consists of a case body 42 which carried out opening of the tooth back, and a lid 46 arranged in opening of the transverse plane of this case body 42 removable, and carries out sequential hold of said dust collection odor removal filter 38, HEPA filter 39, and the odor removal filter 40 from the transverse-plane side.

[0028] The grid-like frame part 43 is formed in tooth-back opening of said case body 42. Moreover, while the stop claw part 44 for attaching a lid 46 removable is formed in the transverse-plane both sides of this case body 42, the notch 45 for positioning is formed in the location which had predetermined spacing back from the center.

[0029] Said lid 46 consists of a frame which can be attached outside the transverse plane of said case body 42, and the same frame part 47 as the case body 42 is formed in the transverse-plane opening. Moreover, the stop hole 48 is formed in said stop claw part 44 and the location which counters. Furthermore, the metal plate 49 for grounding is arranged in the center of an abbreviation top face of this lid 46. This metal plate 49 contacts said dust collection odor removal filter 38 from a top face by the transverse-plane side by return to an inside, as shown in drawing 7. And where each filters 38, 39, and 40 are held, the dust collection odor removal filter 38 is grounded through said metal plate 49 by attaching in said body 2 of a clarification machine.

[0030] Said microcomputer performs a machine dust collection function or an electrostatic precipitation function according to the detecting signal from the gas sensor which is not illustrated and a dust sensor, when a user operates the switch 21 of a control panel 19.

[0031] Next, the dust collection deodorization operation by said air cleaner 1 is explained. First, if a user operates the manual operation button 22 of a control panel 19 and chooses activation of a machine dust collection function, a microcomputer will operate said sirocco fan 27.

[0032] Thereby, air indoor with the suction force by the sirocco fan 27 is inhaled from the side-face inhalation-of-air hole 10 of the body case 3, and the front inhalation-of-air hole 25 of a front cover 24, and clarification is carried out by passing the filter set 37.

Then, the air by which clarification was carried out flows into the regions-of-back side of the middle wall 4, and circulation supply is indoors carried out from the tooth-back blow-

off hole 18. By said filter set 37, while separation removal of big dust and big dust is first carried out by the dust collection odor removal filter 38, adsorption treatment is carried out [ smell / some ]. And separation removal of fine dust and fine dust is carried out with HEPA filter 39. Furthermore, adsorption treatment of the stinking thing most contained in air is carried out by the odor removal filter 40.

[0033] if a user operates the manual operation button 22 of a control panel 19 and, on the other hand, chooses activation of an electrostatic precipitation function -- a microcomputer -- the line of said ionization equipment 29 -- while impressing positive voltage to an electrode 31, a minus electrical potential difference is impressed to the counterelectrode plate 33. moreover, the repulsion plate 34 -- a line -- positive voltage equivalent to an electrode 31 is impressed.

[0034] thereby, corona discharge begins with ionization equipment 29 -- having -- a line - - the dust contained in the air between an electrode 31 and the counterelectrode plate 33, dust, and a stinking thing particle are charged in plus potential, and go up, and an ascending air current arises in connection with this. And if the dust charged in said plus potential, dust, and a stinking particle go up to the arrangement location of the repulsion plate 34, in the repulsion plate 34, it will move toward the opposite side 38, i.e., the grounded dust collection odor removal filter, and this dust collection odor removal filter 38 will be adsorbed. Under the present circumstances, the smell which stuck to said thing particle and stinking dust, and stinking dust is adsorbed by the activated carbon contained in the dust collection odor removal filter 38. Consequently, the clean air from which dust, dust, and a smell were removed blows off from said front blow-off hole 9.

[0035] Thus, since the dust collection odor removal filter 38 is grounded, dust, dust, and a stinking thing particle not only move to the filter set 37 side with the repulsion plate 34, but are adsorbed on the front face, and the stinking thing particle which floats in the smell contained in dust or dust or air is adsorbed by activated carbon.

[0036]

[Example(s) of Experiment] In the electrostatic precipitation function in said air cleaner 1, this invention person etc. experimented according to JEM(NEC Semiconductor Equipment & Materials International)1467 specification in order to check the stinking thing removal engine performance.

[0037] First, this experiment is distributed in the smoke of tobacco 5 duty in the well-closed container of 3 1m, and measures the concentration of the ammonia just behind that, an acetaldehyde, and an acetic acid. Then, for 30 minutes, after performing an electrostatic precipitation function, the concentration of said ammonia, an acetaldehyde, and an acetic acid is measured again.

[0038] By this specification, the rate of deodorization of said ammonia, an acetaldehyde, and an acetic acid is synthesized, and when it is not 50% or more of rate of deodorization, that product is made for there to be no \*\*\*\*\* which has a deodorization function. Here, synthesis of said rate of deodorization will be called for by the following conditional expression, if Sa and an acetaldehyde are set to Sb and it sets an acetic acid to Sc for ammonia.

(Sa+2 Sb+Sc)/4 [0039] Under these conditions, when the dust collection odor removal filter 38 was grounded like this operation gestalt, the experiment at the time of grounding with the configuration of JP,11-192441,A indicated to be this operation gestalt to the conventional example when it does not ground with the same configuration was

conducted. The experimental result is shown in the following table 1.

[0040]

[Table 1]

	本実施形態 (アースあり)	本実施形態 (アースなし)	従来例 (アースあり)
アンモニア	62%	31%	53%
アセトアルデヒド	50%	0%	21%
酢酸	48%	10%	44%
総合	50%	10%	35%

[0041] Deodorization effectiveness is clearly bad when it considers as the configuration which is not grounded, as shown in this table 1. Moreover, in the case where activated carbon is grounded like this operation gestalt using the distributed dust collection odor removal filter 38, and the case where the preliminary filter which consists of a grid-like wire gauze is grounded like JP,11-192441,A, although the deodorization effectiveness of ammonia and an acetic acid can be said to be an abbreviation EQC, the deodorization effectiveness of the acetaldehyde which can be referred to as the most important can be said to be clearly better [ the configuration of this operation gestalt ]. And with the configuration of this operation gestalt, since it has about 50% of deodorization effectiveness by synthesis, it can be said that it has a deodorization function according to specification.

[0042] In addition, this invention is not limited to said operation gestalt. For example, although the dust collection odor removal filter 38 considered as the configuration to ground with said operation gestalt, the minus electrical potential difference which are the dust and dust which were electrified, and reversed polarity may be impressed. If it does in this way, dust, dust, and a stinking thing particle are forced on a filter 38 side with the repulsion plate 34, and since the operation which also draws filter 38 the very thing further promotes, improvement in dust collection and deodorization effectiveness can be aimed at more.

[0043] moreover, the dust collection odor removal filter 38 which impressed the minus electrical potential difference to the repulsion plate 34, and impressed a ground or positive voltage while electrifying minus potential, although it was made to electrify the dust for which dust is collected, dust, and the stinking thing particle which deodorizes in plus potential with said operation gestalt -- therefore, it may be made to carry out dust collection deodorization.

[0044]

[Effect of the Invention] When an electrostatic precipitation function is performed, dust, dust, and a stinking thing particle can be electrified, and these can be made to stick to a dust collection odor removal filter with the air cleaner of this invention with the repulsion plate which impressed the same polar electrical potential difference, since this dust collection odor removal filter is grounded to the repulsion plate as a filter which carries out opposite arrangement using the dust collection odor removal filter which consists of a filtering medium and activated carbon so that clearly from the above explanation. And since [ which was included in said dust and dust ] the activated carbon of a dust collection odor removal filter adsorbs, the stinking stinking thing particle which reaches and floats in air can be collected for it dust and deodorized certainly.

[0045] Moreover, while arranging the fan who adopts indoor air and does circulation

supply outside the plane in the body of a clarification machine. Since said dust collection odor removal filter, the HEPA filter of high dust collection efficiency, and the odor removal filter that adsorbs a smell are arranged from said repulsion plate side as said filter, comfortable space can be given by an electrostatic precipitation function's performing dust collection and deodorization in the situation which the whizzing sound under sleeping and by the fan worries, and performing dust collection and a machine dust collection function with sufficient deodorization effectiveness in the situation which the whizzing sound by the fan does not worry. Furthermore, when a machine dust collection function is performed, since it acts as a filter which collects dust for the rough dust in air (large dust and dust), said dust collection odor removal filter can control the blinding of a HEPA filter, and can attain protraction of duration of service.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Drawing 1] It is the side-face sectional view of the air cleaner of the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the forward surface part sectional view of drawing 1.

[Drawing 3] The body case of drawing 1 is shown, (a) is rear view and (b) is a side elevation.

[Drawing 4] The ionization equipment of drawing 2 is shown and (a) is [ a side elevation and (c of a transverse-plane sectional view and (b)) ] side-face sectional views.

[Drawing 5] It is the front view showing the inside side of the front cover of drawing 1.

[Drawing 6] It is the decomposition perspective view of a filter set.

[Drawing 7] It is the important section expansion perspective view of drawing 6.

[Description of Notations]

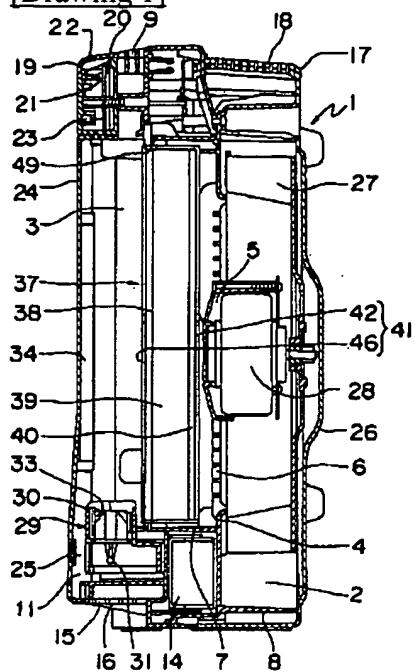
1 [ -- A middle wall, 6 / -- Tooth-back insertion hole, ] -- An air cleaner, 2 -- The body of a clarification machine, 3 -- A body case, 4 9 [ -- Base inhalation-of-air hole, ] -- A front blow-off hole, 14 -- A power source, 15 -- Base covering, 16 17 [ -- Front inhalation-of-air hole, ] -- Top-face covering, 18 -- A tooth-back blow-off hole, 24 -- A front cover, 25 26 [ -- Casing, ] -- An after case, 27 -- A sirocco fan, 29 -- Ionization equipment, 30 31 -- a line -- an electrode, 33 -- counterelectrode plate, 34 -- repulsion plate, and 37 -- a filter set, 38 -- dust collection odor removal filter, 39 -- HEPA filter, and 40 -- an odor removal filter, 41 -- hold case, and 49 -- metal plate.

---

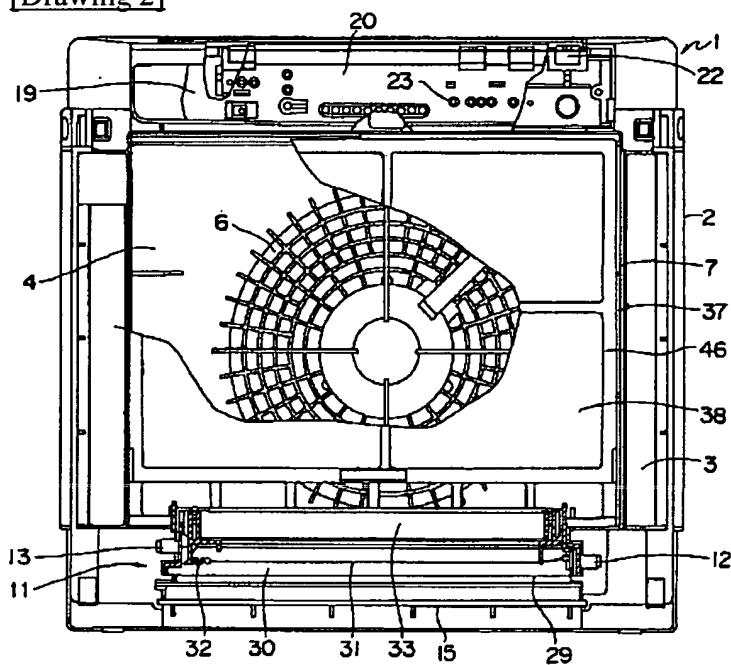
## DRAWINGS

---

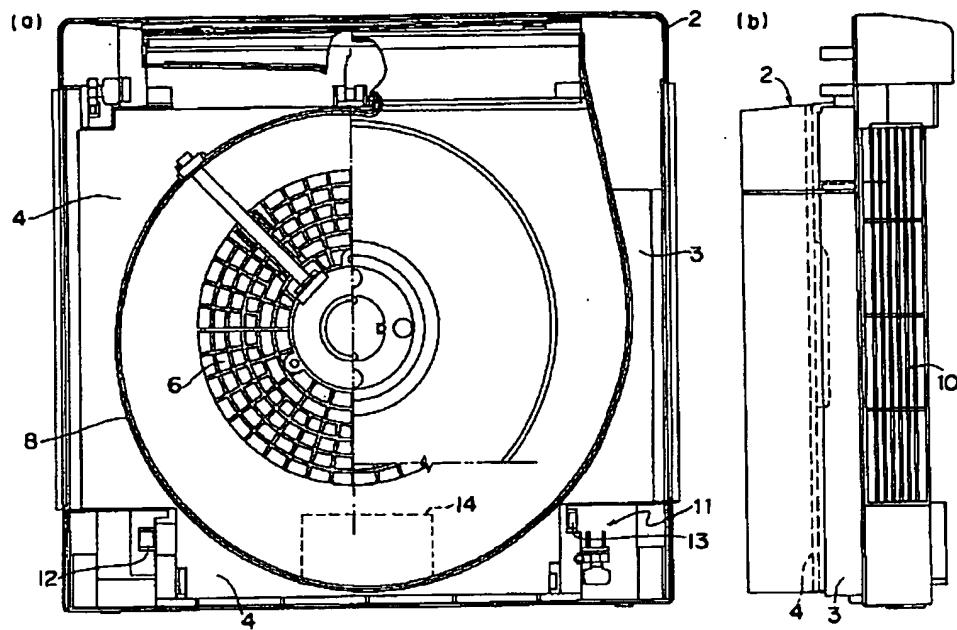
[Drawing 1]



[Drawing 2]

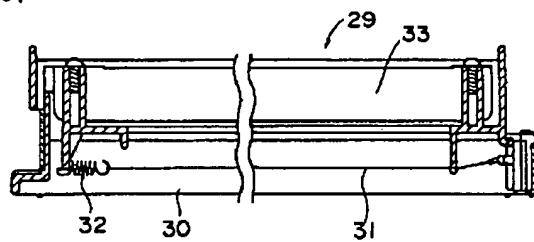


### [Drawing 3]

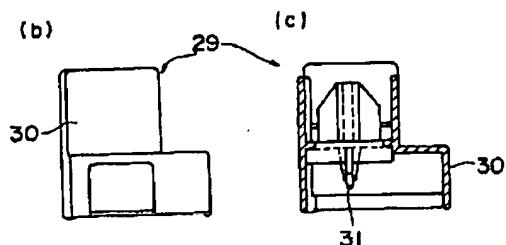


[Drawing 4]

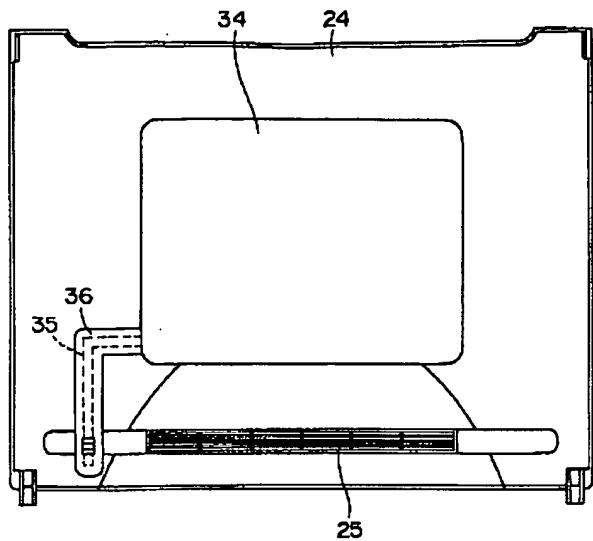
(a)



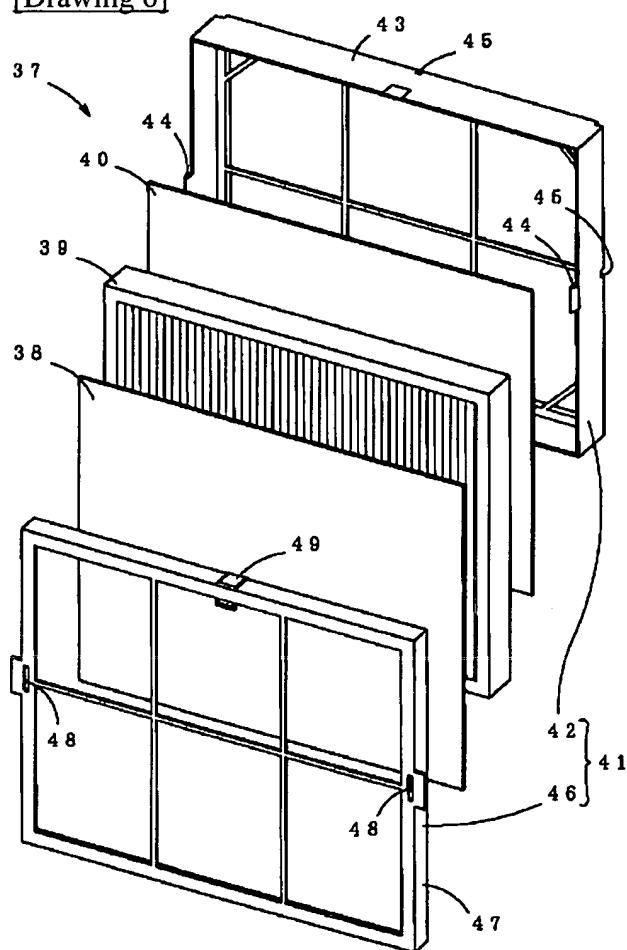
(b)



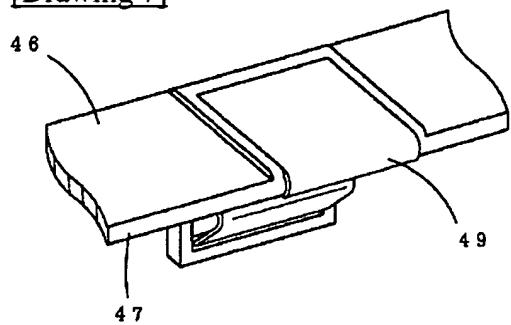
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 清浄機本体に装着したイオン化装置で帶電させた空気中の微粒子を、該微粒子と同一極性の電圧を印加した反発板で反発させ、該反発板に対向配置したフィルタで集塵するようにした空気清浄機において、前記フィルタとして、集塵用の沪材と活性炭とからなる集塵脱臭フィルタを用い、該集塵脱臭フィルタをアース、または、該集塵脱臭フィルタに前記帶電させた微粒子と逆極性の電圧を印加したことを特徴とする空気清浄機。

【請求項2】 前記清浄機本体内に、室内的空気を取り入れて機外に循環供給するファンを配設するとともに、前記フィルタとして、前記集塵脱臭フィルタと、高集塵効率のHEPAフィルタと、臭いを吸着する脱臭フィルタとを前記反発板側より順次配設したことを特徴とする請求項1に記載の空気清浄機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、空気中の埃や塵等の微粒子をイオン化して帶電させることにより集塵可能な電気集塵機能を備えた空気清浄機に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、空気清浄機としては、ファンによる機械集塵方式の空気清浄機と、埃や塵をイオン化させる電気集塵（プラズマ）方式の空気清浄機が提供されている。

【0003】 前記機械集塵方式の空気清浄機は、ファンによって外気を取り入れ、フィルタを通過させることによって、該フィルタで空気中の埃や塵を集塵し、清浄した空気を機外に循環供給するものである。しかし、この空気清浄機は、集塵性能は高いが、ファンによる風切り音が生じるため、就寝中に動作させるには好ましくない。

【0004】 前記電気集塵方式の空気清浄機は、イオン化装置および反発板を備えている。イオン化装置は、線状電極と、この線状電極に所定間隔で対向させた対向電極板とを備え、これらの間に高電圧を印加し、その間でコロナ放電させることにより、空気中の微粒子をイオン化させ、プラス電位に帶電させる。そして、反発板にイオン化された微粒子と同極の高電圧を印加することにより、微粒子を反発板に対向配置したフィルタに押しつける。また、このフィルタは、前記微粒子を引きつけようとする。これにより、埃や塵等の微粒子を前記フィルタによって集塵し、清浄した空気を機外に循環供給するものである。この空気清浄機は、前記機械集塵方式のように、動作中にファンによる風切り音は生じないが、この機械集塵方式と比較して集塵効率は低い。

【0005】 そのため、例えば、特開平11-1924

4号では、前記機械集塵方式と電気集塵方式の両方の

機能を搭載した空気清浄機を提供している。この空気清浄機では、機械集塵方式を実行した際に埃や塵を集塵するメインフィルタと反発板の間に、格子状の金網からなるサブフィルタを配設している。そして、このサブフィルタをアースすることにより、プラス電位に帶電させた埃や塵をサブフィルタに吸着させるようにしている。また、この両機能を搭載した空気清浄機の中には、メインフィルタの背部に活性炭フィルタを配設し、機械集塵機能を実行している際に、空気中に含まれた臭いや埃や塵に付着した臭いを脱臭できるようにしたものも提供されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記空気清浄機は、電気集塵機能を実行している際には前記サブフィルタのみで空気清浄が行われるため、前記埃や塵等の微粒子を集塵することはできるが、前記空気中に含まれた臭いの微粒子を吸着して脱臭することはできない。

【0007】 そこで、本発明では、電気集塵機能を実行している際に、たばこ等の臭いも吸着して脱臭できる空気清浄機を提供することを課題とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するため、本発明の空気清浄機は、清浄機本体に装着したイオン化装置で帶電させた空気中の微粒子を、該微粒子と同一極性の電圧を印加した反発板で反発させ、該反発板に対向配置したフィルタで集塵するようにした空気清浄機において、前記フィルタとして、集塵用の沪材と活性炭とからなる集塵脱臭フィルタを用い、該集塵脱臭フィルタをアース、または、該集塵脱臭フィルタに前記帶電させた微粒子と逆極性の電圧を印加した構成としている。

【0009】 前記空気清浄機によれば、電気集塵機能を実行している際に埃や塵を集塵するフィルタは、沪材と活性炭とからなる集塵脱臭フィルタを用いているため、これら埃や塵に含まれた臭いを前記活性炭で吸着することができる。また、同様に、空気中に浮遊する臭いの微粒子をフィルタ側へ反発させ、また、集塵脱臭フィルタは引きつけて、活性炭で吸着除去することができる。

【0010】 前記空気清浄機では、前記清浄機本体内に、室内的空気を取り入れて機外に循環供給するファンを配設するとともに、前記フィルタとして、前記集塵脱臭フィルタと、高集塵効率のHEPAフィルタと、臭いを吸着する脱臭フィルタとを前記反発板側より順次配設し、前記電気集塵機能と機械集塵機能の両方を動作可能とすることが好ましい。このようにすれば、機械集塵機能を実行した場合、前記集塵脱臭フィルタは、空気中の粗ゴミ（大きい埃や塵）を集塵するフィルタとして作用する。

## 【0011】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を図面

に従って説明する。図1および図2は本発明の実施形態の空気清浄機1を示す。この空気清浄機1は、大略、清浄機本体2に、シロッコファン27、イオン化装置29、反発板34およびフィルタセット37を取り付け、マイコンによって制御するようにした周知の構成である。

【0012】前記清浄機本体2は、本体ケース3、底面カバー15、上面カバー17、操作パネル19、前面カバー24、後ケース26などから構成されている。

【0013】本体ケース3は、図3に示すように、矩形枠状で、中間壁4によってフィルタセット37の配設側とシロッコファン27の配設側とに区画されている。中間壁4にはガイド凹部5が形成され、このガイド凹部5の外周に複数の背面挿通孔6が穿設されている。また、前記中間壁4には、図1に示すように、フィルタセット37を装着する側である正面側に向かって内枠7が突設されている。さらに、中間壁4の背面側には、前記背面挿通孔6の外周側に渦巻き状に仕切壁8が突設されている。この仕切壁8によって背面挿通孔6から後述する上面カバー17の背面吹出孔18に至る流路が形成される。

【0014】本体ケース3の正面側には、上面に電気集塵機能の際に清浄した空気を吹き出す前面吹出孔9が設けられるとともに、図3(b)に示すように、両側に上下方向に延びる複数のスリットからなる側面吸気孔10が設けられている。また、本体ケース3の正面側の底部には、図2に示すように、後述するイオン化装置29および底面カバー15を着脱可能に装着するための装着部11が形成されている。この装着部11には、図1および図2に示すように、プラス電極部12とマイナス電極部13とが配設され、この清浄機本体2内に配設した電源14からの電力を、後述するイオン化装置29に給電するようになっている。

【0015】底面カバー15は、前記本体ケース3の下面前方の装着部11に着脱可能に装着されている。この底面カバー15には、長手方向に沿って複数のスリットからなる底面吸気孔16が穿設されている。

【0016】上面カバー17は、本体ケース3の上面後方に着脱可能に装着されている。この上面カバー17には、長手方向に沿って複数のスリットからなる背面吹出孔18が設けられている。

【0017】操作パネル19は、本体ケース3の上面前方に装着されている。この操作パネル19には基板20が収容され、そこに実装されたスイッチ21を操作ボタン22によって操作可能となっている。この操作ボタン22の操作により該当するLED23が点灯し、使用者が機械集塵機能または電気集塵機能による動作、これらの運転状況設定等を設定可能としている。

【0018】前面カバー24は、略平板状で、下縁に沿って前面吸気孔25が穿設されている。

【0019】後ケース26は、前記本体ケース3の背面を略密閉状態で閉塞するもので、前面側が開口する箱状からなり、本体ケース3にネジ止めによって着脱可能となっている。

【0020】前記シロッコファン27は機械集塵機能を実行する際に動作するもので、外周部に周方向に沿って複数のフィンを備えた周知のものである。このシロッコファン27は、ファンモータ28の回転軸に固定され、回転により底面吸気孔16、前面吸気孔25および側面吸気孔10から外気を取り入れ、フィルタセット37および背面挿通孔6を介して仕切壁8に沿って流動させた後、背面吹出孔18を介して室内に吹き出させて循環供給する。

【0021】イオン化装置29は、前記清浄機本体2の装着部11に着脱可能に配設するもので、図4(a)、(b)、(c)に示すように、長尺な略矩形枠状のケーシング30を備えている。このケーシング30の下側には、両側壁にかけて線状電極31がスプリング32を介して弛みのない緊張状態で架設されている。また、この線状電極31の上側には、上側に露出するように対向電極板33が配設されている。そして、このイオン化装置29には、前記装着部11に装着することによって、前記プラス電極部12を介して線状電極31に+6KV、前記マイナス電極部13を介して対向電極板33には-6KVの電圧が印加される。これにより、コロナ放電が行われ、中間に介在する空気中の微粒子(塵、埃等)はプラス電位に帯電される。

【0022】前記反発板34は、図1および図5に示すように、導電性金属材料を平板状としたもので、前記前面カバー24の内面中央部にネジ止めされる。反発板34の下方側縁からは略し字状の電気接続部35が延設され、略同形状のカバー36により保護されている。電気接続部35の先端の接点には、前記電源14から線状電極31と同等のプラス電圧が印加される。

【0023】前記フィルタセット37は、図1および図6に示すように、集塵脱臭フィルタ38と、HEPAフィルタ39と、脱臭フィルタ40とからなり、これらを収容ケース41によって一体化したものである。

【0024】前記集塵脱臭フィルタ38は、大きい埃や塵(粗ゴミ)を集塵するウレタンフォームからなる連続発泡体の沪材に、接着剤を用いて微粉末状の活性炭をインク状に溶かしたものを含浸させ、一層(一枚)のシート状をなすように形成したものである。この集塵脱臭フィルタ38は、本実施形態では、前記沪材のセル数が10個/25mmと粗く、この沪材に対して数十μmの微粒子からなる活性炭を、単位面積当たり約70g/m<sup>2</sup>になるように均一に分布させ、10<sup>3</sup>から10<sup>6</sup>Ωcmの表面抵抗を有し、かつ、導電性を有するように形成している。なお、前記沪材に微粉末状の活性炭を含有させる方法は、種々の変形が可能である。また、活性炭は必ず

しも沪材に含有させる必要はなく、表面に付着させてもよい。

【0025】前記HEPAフィルタ39は、数ミクロンの極細纖維を沪材とし、0.3μmの微粒子に対して99.97%以上の初期集塵効率を備えたもので、前記沪材をひだ状に折り畳んで硬質の枠体内に配設したものである。

【0026】前記脱臭フィルタ40は、臭いを吸着するための周知の活性炭フィルタからなる。

【0027】前記収容ケース41は、背面を開口したケース本体42と、該ケース本体42の正面の開口に着脱可能に配設する蓋体46とからなり、その正面側より、前記集塵脱臭フィルタ38、HEPAフィルタ39、および、脱臭フィルタ40を順次収容するものである。

【0028】前記ケース本体42の背面開口には格子状の枠部43が設けられている。また、このケース本体42の正面両側には、蓋体46を着脱可能に取り付けるための係止爪部44が設けられるとともに、背部には、中央から所定間隔をもった位置に位置決め用の切欠部45が設けられている。

【0029】前記蓋体46は、前記ケース本体42の正面に外嵌可能な枠部からなり、その正面開口には、ケース本体42と同様の枠部47が設けられている。また、前記係止爪部44と対向する位置に係止孔48が設けられている。さらに、この蓋体46の略上面中央には、アースするための金属板材49が配設されている。この金属板材49は、図7に示すように、上面から内面へ折り返し正面側で前記集塵脱臭フィルタ38と接触するようになっている。そして、各フィルタ38、39、40を収容した状態で、前記清浄機本体2に取り付けることにより、前記金属板材49を介して集塵脱臭フィルタ38がアースされるようになっている。

【0030】前記マイコンは、ユーザが操作パネル19のスイッチ21を操作することにより、図示しないガスセンサおよびダストセンサからの検出信号に従って機械集塵機能、または、電気集塵機能を実行するものである。

【0031】次に、前記空気清浄機1による集塵脱臭作用について説明する。まず、ユーザが操作パネル19の操作ボタン22を操作し、機械集塵機能の実行を選択すると、マイコンは、前記シロッコファン27を動作させる。

【0032】これにより、シロッコファン27による吸引力で室内の空気は、本体ケース3の側面吸気孔10および前面カバー24の前面吸気孔25から吸い込まれ、フィルタセット37を通過することによって清浄される。その後、清浄された空気は中間壁4の背部側に流入し、背面吹出孔18から室内に循環供給される。前記フィルタセット37では、まず、大きな埃や塵が集塵脱臭フィルタ38によって分離除去されるとともに、若干の

臭いが吸着除去される。そして、細かい埃や塵がHEPAフィルタ39で分離除去される。さらに、空気中に含まれた臭いの大部分が脱臭フィルタ40によって吸着除去される。

【0033】一方、ユーザが操作パネル19の操作ボタン22を操作して電気集塵機能の実行を選択すると、マイコンは、前記イオン化装置29の線状電極31にプラス電圧を印加するとともに対向電極板33にマイナス電圧を印加する。また、反発板34に線状電極31と同等のプラス電圧を印加する。

【0034】これにより、イオン化装置29ではコロナ放電が開始され、線状電極31と対向電極板33との間の空気中に含まれる塵や埃および臭いの微粒子がプラス電位に帯電されて上昇し、これに伴って上昇気流が生じる。そして、前記プラス電位に帯電した埃や塵および臭い微粒子が反発板34の配設位置まで上昇すると、反発板34とは反対側、即ち、アースされた集塵脱臭フィルタ38に向かって移動し、該集塵脱臭フィルタ38に吸着される。この際、前記臭いの微粒子および埃や塵に吸着した臭いは、集塵脱臭フィルタ38に含まれる活性炭によって吸着される。この結果、塵や埃および臭いが除去された清潔な空気は、前記前面吹出孔9より吹き出される。

【0035】このように、埃や塵および臭いの微粒子は、単に反発板34によってフィルタセット37側に移動するだけでなく、集塵脱臭フィルタ38がアースされているため、その表面に吸着され、埃や塵に含まれた臭いや空気中に浮遊する臭いの微粒子は活性炭によって吸着される。

### 30 【0036】

【実験例】本発明者等は、前記空気清浄機1における電気集塵機能において、臭いの除去性能を確認するため、JEM(日本電気工業会)1467規格に準じて実験を行った。

【0037】この実験は、まず、1m<sup>3</sup>の密閉容器において、たばこ5本分の煙を分布し、その直後のアンモニア、アセトアルデヒド、酢酸の濃度を測定する。その後、30分間、電気集塵機能を実行した後に、再び前記アンモニア、アセトアルデヒド、酢酸の濃度を測定するものである。

【0038】この規格では、前記アンモニア、アセトアルデヒド、酢酸の脱臭率を総合し、50%以上の脱臭率でない場合には、その製品は脱臭機能を有するは言えないといわれている。ここで、前記脱臭率の総合とは、アンモニアをS<sub>a</sub>、アセトアルデヒドをS<sub>b</sub>、酢酸をS<sub>c</sub>とすると、下記の条件式で求められるものである。

$$(S_a + 2S_b + S_c) / 4$$

【0039】この条件の下で、本実施形態のように集塵脱臭フィルタ38をアースした場合、本実施形態とは同一構成でアースしない場合、従来例に示す特開平11-50

192441号の構成でアースした場合の実験を行った。その実験結果を下記の表1に示す。

【0040】

【表1】

	本実施形態 (アースあり)	本実施形態 (アースなし)	従来例 (アースあり)
アンモニア	52%	31%	53%
アセトアルデヒド	50%	0%	21%
酢酸	48%	10%	44%
総合	50%	10%	35%

【0041】この表1から分かるように、アースしない構成とした場合には、明らかに脱臭効率は悪い。また、本実施形態のように、活性炭を分布した集塵脱臭フィルタ38を用いてアースした場合と、特開平11-192441号のように、格子状の金網からなるサブフィルタをアースした場合では、アンモニアおよび酢酸の脱臭効率は略同等と言えるが、最も重要であると言えるアセトアルデヒドの脱臭効率は、明らかに本実施形態の構成の方が良いと言える。しかも、本実施形態の構成では、総合で約50%の脱臭効率を有するため、規格に準じて脱臭機能を有すると言える。

【0042】なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではない。例えば、前記実施形態では、集塵脱臭フィルタ38はアースする構成としたが、帯電させた埃や塵と逆極性であるマイナス電圧を印加してもよい。このようにすれば、反発板34によって埃や塵および臭いの微粒子をフィルタ38側へ押しつけ、更にフィルタ38自体も引きつける作用が促進するため、より集塵および脱臭効率の向上を図ることができる。

【0043】また、前記実施形態では、集塵する埃や塵および脱臭する臭いの微粒子をプラス電位に帯電させるようにしたが、マイナス電位に帯電させるとともに、反発板34にマイナス電圧を印加し、アースまたはプラス電圧を印加した集塵脱臭フィルタ38によって集塵脱臭するようにしてもよい。

【0044】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の空気清浄機では、反発板に対向配置するフィルタとして、沪材と活性炭とからなる集塵脱臭フィルタを用い、該集塵脱臭フィルタをアースしているため、電気集塵機能を実行した際に、埃や塵および臭いの微粒子を帯電させ、これらを同一極性の電圧を印加した反発板によって

集塵脱臭フィルタに吸着させることができる。そして、前記埃や塵に含まれた臭いおよび空気中に浮遊する臭いの微粒子は、集塵脱臭フィルタの活性炭によって吸着されるため、確実に集塵および脱臭することができる。

【0045】また、清浄機本体内には、室内の空気を取り入れて機外に循環供給するファンを配設するとともに、前記フィルタとして、前記集塵脱臭フィルタと、高集塵効率のHEPAフィルタと、臭いを吸着する脱臭フィルタとを前記反発板側より配設しているため、就寝中

10 やファンによる風切り音が気になる状況で電気集塵機能によって集塵および脱臭を行い、ファンによる風切り音が気にならない状況には、集塵および脱臭効率のよい機械集塵機能を実行することにより、快適な空間を与えることができる。さらに、機械集塵機能を実行した場合には、前記集塵脱臭フィルタは、空気中の粗ゴミ（大きい埃や塵）を集塵するフィルタとして作用するため、HEPAフィルタの目詰まりを抑制し、使用期間の長期化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】 本発明の実施形態の空気清浄機の側面断面図である。

【図2】 図1の正面部分断面図である。

【図3】 図1の本体ケースを示し、(a)は背面図、(b)は側面図である。

【図4】 図2のイオン化装置を示し、(a)は正面断面図、(b)は側面図、(c)は側面断面図である。

【図5】 図1の前面カバーの内面側を示す正面図である。

【図6】 フィルタセットの分解斜視図である。

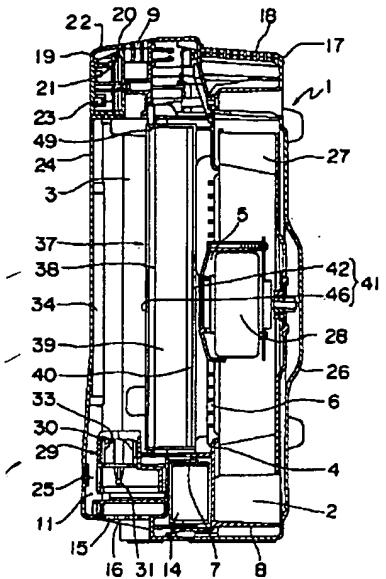
30 【図7】 図6の要部拡大斜視図である。

【符号の説明】

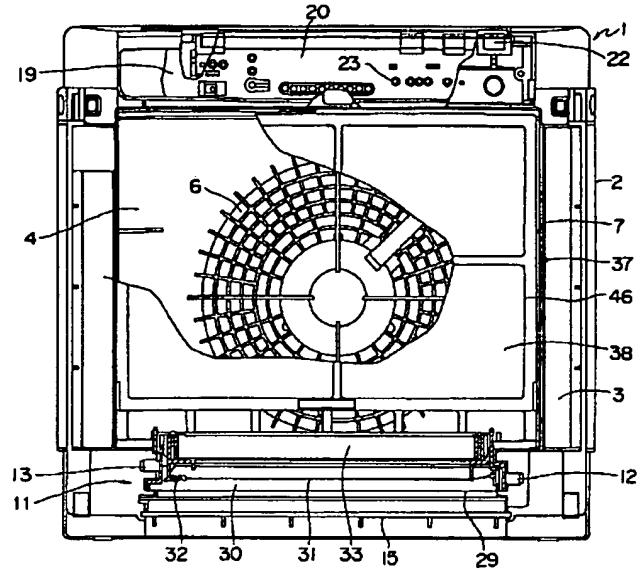
1…空気清浄機、2…清浄機本体、3…本体ケース、4…中間壁、6…背面挿通孔、9…前面吹出孔、14…電源、15…底面カバー、16…底面吸気孔、17…上面カバー、18…背面吹出孔、24…前面カバー、25…前面吸気孔、26…後ケース、27…シロッコファン、29…イオン化装置、30…ケーシング、31…線状電極、33…対向電極板、34…反発板、37…フィルタセット、38…集塵脱臭フィルタ、39…HEPAフィルタ、40…脱臭フィルタ、41…収容ケース、49…金属板材。

40

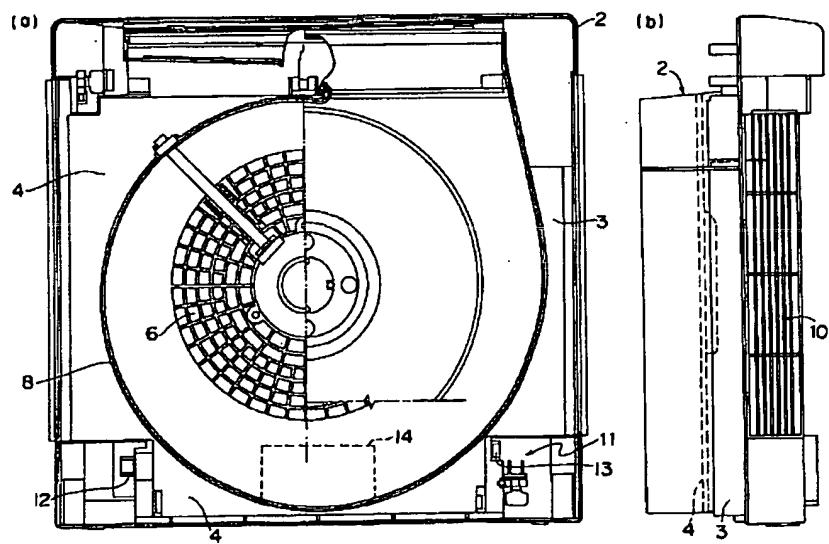
【図1】



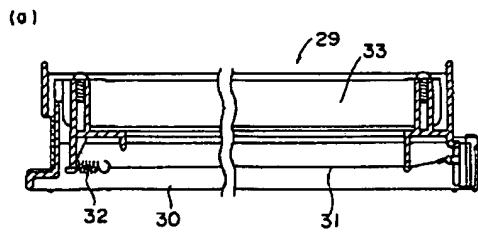
【図2】



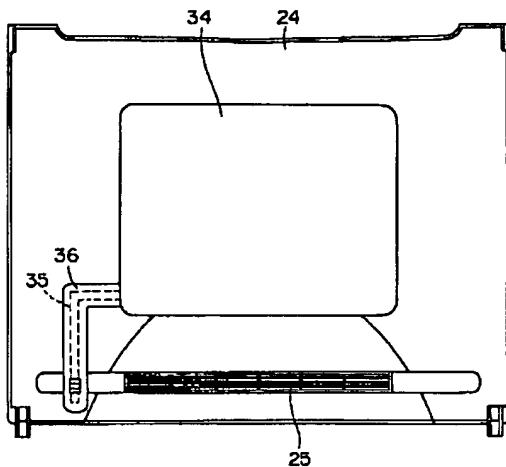
【図3】



〔図4〕

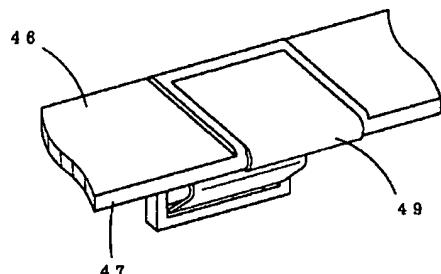
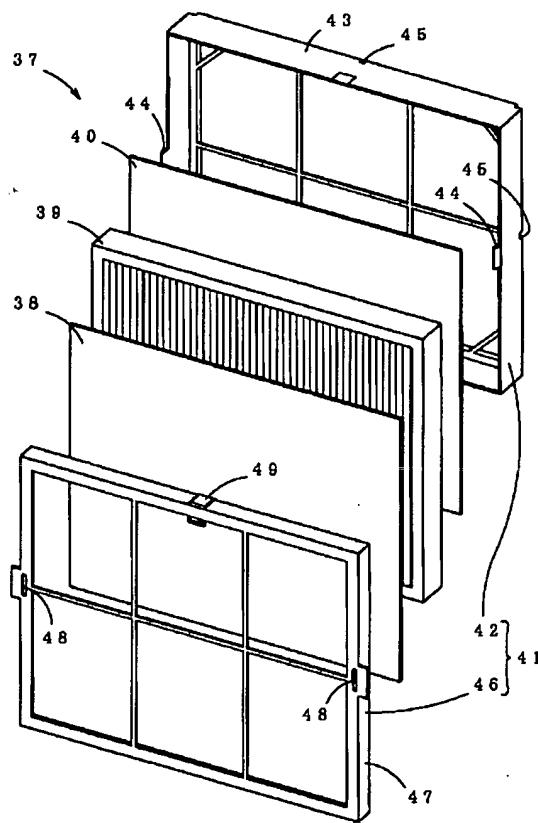


[図5]



【図7】

【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 麦倉 義文 Fターム(参考) 4C080 AA05 AA09 BB02 CC02 CC08  
大阪府大阪市北区天満1丁目20番5号 象 CC12 HH05 JJ03 KK08 MM05  
印マホービン株式会社内 QQ11 QQ17 QQ20  
(72)発明者 中村 友彦 4D054 AA11 BA02 BB22 BC02 EA11  
大阪府大阪市北区天満1丁目20番5号 象 EA22 EA27  
印マホービン株式会社内 4G066 AA05B AC24C BA02 BA09  
CA02 DA03 FA12